

Deutsche  
Demokratische  
Republik



Amt  
für Erfindungs-  
und Patentwesen

# PATENTSCHRIFT 96 965

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 3 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

Zusatzpatent zum Patent: —

Anmeldetag: 30.05.72  
(WP C 08 g / 163 277)

Priorität: —

Int. Cl.: C 08 g, 53/08

Kl.: 39 b5, 53/08

Ausgabetag: 12.04.73

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

Erfinder: Neumann, Rainer

zugleich

Inhaber:

Verfahren zur Herstellung hydrophiler, offenzelliger Schaumstoffe

96 965

12 Seiten

(52) Ag 141/73/DDR — 7082

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung hydrophiler, intensiv wassersaugfähiger, offenzelliger Aminoplastschaumstoffe, insbesondere von Harnstoff-Formaldehydharz-Schaumstoffen.

Aminoplastschaumstoffe zählen zu den echten Schaumstoffen und werden fast ausschließlich nach dem Dispersionsverfahren durch Verteilung von zumeist Luft in einem niedrigviskosen Harzsol und nachfolgende Verfestigung des Harzes durch sauer reagierende Stoffe sowie anschließende Trocknung erhalten. Als Harzsole finden vorwiegend Harnstoff-Formaldehyd-Harzsole Verwendung. Die entstehenden Harnstoff-Formaldehydharz-Schaumstoffe, nachfolgend kurz HFS genannt, werden technisch als Dämmstoffe gegen Wärme und zur Schallabsorption, als Ölbinder, Blumensteckmasse, Bodenverbesserungsmittel und Pflanzenkultursubstrat verwandt.

Zur Schaumbildung und Schaumstabilisierung dienen Tenside mit möglichst großer Schäumkraft, wobei technisch fast ausschließlich solche anionaktiver Art im Einsatz sind. Das Tensidmolekül ist polar gebaut und besteht aus einem hydrophilen und einem hydrophoben Teil. Bei der Erzeugung von HFS ist genetisch die hydrophile Gruppe des Aniontensidmoleküls in der die kontinuierliche Phase bildende, zunächst flüssigen Schaumgerüstsubstanz solvatisiert und es verharzt auch nach Verfestigung und Trocknung entsprechend orientiert. Daraus resultiert eine ausgesprochene Oleophilie des Trockenschaumstoffes, die auch zur Anwendung des HFS als sogenannter Ölbinder zum Abbinden von Öl auf Oberflächengewässern geführt hat. HFS neigt aber zur Hydratation in Abhängigkeit vom Feuchtigkeitsangebot unter reversibler Quellung. Deshalb ist die Oleophilie des trockenen HFS

in Gegenwart von Wasser von temporärer Art.

Nun ist nach der Dispersionsmethode erhaltener HFS als echter Schaumstoff kapillarstrukturiert und auch weitgehend offenporig einzustellen. Dies hat dazu geführt, HFS auch als synthetisches Bodenverbesserungsmittel in Gartenbau und Landwirtschaft sowie als Blumensteckmasse einzusetzen. Dabei steht aber die Eigenschaft der Schwerbenetzbarkeit und auch die der unzureichenden Saugspannung des HFS einer breiten Anwendung entgegen. Durch nachträgliche Behandlung von einigermaßen gut offenporigen HFS mit oberflächenaktiven Stoffen wird zwar die Wasserbenetzbarkeit erleichtert und solche Produkte sind auch als Blumensteckmasse im Handel, jedoch ist wegen des hohen Gehaltes an Tensid solchermaßen saugfähig gemachter HFS als Bodenverbesserungsmittel zur Steigerung des Wasserhaltevermögens weniger geeignet.

Es gelingt andererseits, durch Anwendung von Kationtensiden, insbesondere von Alkylaminsalzen und quarternären Ammoniumsalzen, bei der Herstellung von HFS einen solchen Schaumstoff zu erhalten, der Offenporigkeit mit ausgezeichneter Wasserbenetzbarkeit verbindet und somit über eine gute Wasseraufsaugfähigkeit verfügt. Leider ist mit Kationtensiden erzeugter HFS mit wesentlichen Nachteilen behaftet, die ihn nicht ohne weiteres als Blumensteckmasse, Bodenverbesserungsmittel oder Pflanzenskultursubstrat geeignet machen. So sind die mit Kationtensiden erzeugten Schaumstoffe, vor allem bei geringeren Trockenraummassen, noch von erheblicher Bröckeligkeit und geringem Zusammenhalt gegenüber den mit Aniontensiden erzeugten Schaumstoffen. Wesentlich aber ist, daß die Kationtenside im Verhältnis zu den Aniontensiden aus der Schaumstoffgerüstsubstanz zu einem größeren Teil während der im Verlauf der Härtung und Trocknung des Schaumstoffes erfolgenden Dehydratation an der Oberfläche der Schaumstoffgerüstsubstanz abgeschieden werden und weitgehend frei im Schaumstoff verbleiben. Da nun Kationtenside als ausgesprochen phytotoxisch gelten, bedarf mit diesen erzeugter HFS einer gründlichen Wassernachwäsche, bevor er

gefährlos als Blumensteckmasse, als Bodenverbesserungsmittel oder zur Herstellung von Pflanzenkultursubstraten verwendet werden kann. Aber auch dann werden oft noch erhebliche Schädigungen an Pflanzen beobachtet. Diese Wassernachwäsche kann aber erst nach vollständiger Dehydratation und weitgehender Trocknung der Schaumstoffgerüstsubstanz durchgeführt werden, also zu einem sehr späten Zeitpunkt im Verlauf des Herstellungsprozesses, so daß dieses Verfahren das Produkt verteuert.

Der relativ geringe innere Zusammenhalt des mit Kationtensiden erzeugten HFS nötigt zur Herstellung von Schaumstoffen mit hoher Zellenwandungsdicke, also hoher Trockenraummasse, die bei  $35 \text{ kg/m}^3$  liegen muß, um z.B. als Blumensteckmasse Verwendung zu finden. HFS niedrigerer Trockenraummassen, z.B. unter  $15 \text{ kg/m}^3$ , sind wegen mangelnder Festigkeitseigenschaften für den Pflanzenanbau ungeeignet und mit höheren Trockenraummassen dafür unrentabel.

Zweck der Erfindung ist es, die aufgeführten Nachteile zu vermeiden.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein rationelles Verfahren zur Herstellung hydrophiler, offenzelliger, intensiv wassersaugfähiger und weitgehend phytophiler Schaumstoffe auf Aminoplastbasis, insbesondere aus Harnstoff-Formaldehyd-Harzen, zu finden, das die oben angeführten Nachteile vermeidet und das darüber hinaus die Möglichkeit einer kontinuierlichen Erzeugung durch endlose Strangextrusion des Schaumstoffes gestattet.

Das erfindungsgemäße Verfahren benutzt grundsätzlich die Verwendung von nichtionogenen Tensiden. Der Einsatz von nichtionogenen Tensiden zur Herstellung von Aminoplastschaumstoffen ist zwar schon vorgeschlagen worden, hauptsächlich bei Melamin-Formaldehydharz-Schaumstoffen, ohne daß dieser Einsatz aber eine technische Bedeutung erlangt hätte. Bisher wurde beim Einsatz nichtionogener Tenside nicht der im erfindungsgemäßen Verfahren näher beschriebene Effekt erzielt.

Es wurde gefunden, daß hydrophile, intensiv wassersaugfähige, offenzellige Aminoplastschaumstoffe nach dem Dispersionsverfahren aus einer wässrigen Schaumlösung, die neben schäumaktivem Tensid auch saure Kondensationsmittel, Komplexbildner, Formaldehydakzeptoren usw. enthalten kann, und einem Harnstoff-Formaldehyd-Harzsol, unter Verwendung von Luft bei erhöhter Temperatur in kontinuierlicher Weise erhalten werden können, wenn als schäumaktives Tensid ein nichtionogenes Tensid oder Gemische nichtionogener Tenside verwendet, die Trübungstemperatur der Schaumlösung durch den Zusatz eines Kationtensids auf eine oberhalb der Verschäumungstemperatur liegende Temperatur erhöht und der erhaltene Schaumstoff nach erfolgter Gelatinierung einer Feuchtwärmebehandlung im Bereich der Verschäumungstemperaturen ausgesetzt wird.

Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren wird eine Schaumlösung verwandt, die die wässrige Lösung eines Polyglykoläthers ist und einen Gehalt an Kondensationsmittel, zumeist Orthophosphorsäure, sowie auch Schutzmittel gegen Härtebildner des Wassers, Formaldehydakzeptoren sowie gegebenenfalls weitere Hilfsstoffe besitzt. Da die Trübungstemperatur der wässrigen Lösung der geeigneten Polyglykoläther zwischen 40 und 75 °C liegt und diese durch den Gehalt an übrigen Stoffen zum Teil recht erheblich herabgesetzt wird, erfolgt ein Zusatz von soviel Kationtensid, daß die Trübungstemperatur der Schaumlösung über der Verschäumungstemperatur liegt oder die Schaumlösung auch im Siedepunkt klar bleibt. Die Gesamttensidmenge liegt zweckmäßig zwischen 10 und 50 g/l. In diese Schaumlösung wird mittels bekannter Verschäumungsgeräte kontinuierlich Luft bei der Verschäumungstemperatur zwischen 40 und 80 °C, insbesondere zwischen 50 und 70 °C, dispergiert und dadurch ein Schaumstrom erzeugt. Durch kontinuierliche Einmischung eines auf die Verschäumungstemperatur erwärmten Harnstoff-Formaldehyd-Harzsols im Volumenverhältnis von  $\geq 3 : 1$  zur Schaumlösung sowie Dispersion und Homogenisation innerhalb von  $< 1$  bis zu 30 Sekunden entsteht ein feindisperser Schaumstoff, der zwischen laufenden Bändern dreiseitig zum Strang geformt werden kann.

Der zum Strang geformte Schaumstoff gelatiniert in weniger als einer Minute nach der Formgebung und bildet in weniger als 5 Minuten ein schnittfestes, handhabungsfähiges Gel. Nach dem Zerschneiden des Stranges zu Platten, Tafeln oder Ziegel werden diese einer Feuchtwärmebehandlung bei Temperaturen im Bereich der Verschäumungstemperatur solange ausgesetzt, bis die Dehydratation des Gels unter Abführung noch löslicher Stoffe und die Bildung eines offenzelligen Schaumstoffes weitgehend abgeschlossen ist.

Es wird nach dem Verfahren gemäß der Erfindung eine kationaktive Wirkung der an sich nichtionogenen Tenside ausgenutzt. Die in Betracht kommenden ausreichend schäumaktiven Polyglykoläther haben in der Kälte eine größere Wasserlöslichkeit als in der Wärme, d.h. die Polyglykoläther verhalten sich oberhalb der Trübungstemperatur in wässriger Lösung wie nichtionogene Tenside und in klarer Lösung zeigen sie eine kationaktive Wirkung. Die Verschäumung erfolgt nach dem erfindungsgemäßen Verfahren aber bei Temperaturen, bei denen bereits die Trübungstemperatur der wässrigen Polyglykolätherlösungen erreicht oder überschritten ist. Die Trübungstemperatur wird außerdem in nachteiliger Weise durch die üblichen Gehaltsstoffe der Schaumlösung, insbesondere durch das Kondensationsmittel, herabgesetzt. Es wurde gefunden, daß mit geringen Anteilen eines wasserlöslichen Kationtensids, z.B. eines Alkylaminsalzes, eines quarternären Ammonium- oder Alkylpyridiniumsalzes, eine einem reinen Kationtensid analoge Wirkung bei der Verschäumung von Harnstoff-Formaldehyd-Harzsolen auch bei erhöhter Temperatur erzielt wird, ohne daß die markanten Nachteile der Kationtenside, u.a. hinsichtlich Phytotoxizität und geringer Festigkeit der Endprodukte in Kauf genommen werden müssen, da die eingesetzten Polyglykoläther eher als phytophil gelten, was auch darin zum Ausdruck kommt, daß diese ganz im Gegenteil zu den Kationtensiden biologisch relativ gut abbaubar sind. Die gegebenenfalls einsetzbare Menge an Kationtensid zur Klärung wärmegetrübter wässriger Polyglykolätherlösungen liegt zwischen 0,5 und etwa 15 % an der Gesamttensidmenge. Auch ein

Anteil von 15 % hat nach dem erfindungsgemäßen Verfahren keinen erkennbaren Einfluß hinsichtlich einer phytotoxischen Wirkung des Saugwassers im wassergetränkten Endprodukt, da während der Herstellung nach erfolgter Gelatinierung des Schaumstoffes eine Feuchtwärmebehandlung durchgeführt wird, die in verschiedener Hinsicht von Vorteil ist und der verbleibende Anteil an Kationtensid irreversibel an der Schaumstoffoberfläche absorbiert ist.

Da die dynamische Schäumaktivität der Polyglykoläther allgemein hinter der der meisten Aniontenside zurücksteht, so kann diese durch Anwendung eines gut schäumenden Kationtensids, das ohnehin zur Erhöhung der Trübungstemperatur dient, gleichzeitig verbessert werden. Grundsätzlich sind aber auch entsprechend wirksame, technisch gebräuchliche Aufschäumungsgeräte zu benutzen. Die Ausbildung eines ausgezeichnet schnittfesten Zustandes bereits innerhalb von weniger als 5 Minuten nach der Ausformung des Stranges ist ein wesentlicher Vorteil des Verfahrens. Das erlaubt den spanlosen Zuschnitt mittels eines gespannten Drahtes oder eines Messers auf ein gewünschtes Endmaß, das unter Berücksichtigung des mit der nachfolgenden Entquellung ablaufenden Schrumpfungseffektes bereits hier erfolgt. Dadurch entfällt ein Verlust, der bei normaler Konfektionierung am Ende des Herstellungsvorganges durch Zersägen auf die Endgröße eintreten würde. Ferner wird auch ein Bruchverlust und der Verlust durch Rißbildung bei der Trocknung vermieden, da kleiner dimensionierte Teile Schrumpfungseffekte besser ausgleichen können. Schließlich ist auch eine völlige Austrocknung des Endproduktes nicht erforderlich, da die Offenporigkeit und Benetzbarkeit des Schaumstoffes schon während der Feuchtwärmebehandlung oder kurz danach erreicht wird.

Die Zähigkeit der eingesetzten Harzsols soll zweckmäßig unter 40 cP und der Gehalt an Festharz zwischen 30 und 50 % liegen.

Als Schutzmittel gegen Härtebildner des Wassers können Oxalsäure oder organische Komplexbildner, wie Nitrilotriessigsäure,

Äthylendiamintetraessigsäure oder deren Salze verwendet werden. Der Einsatz von Formaldehydakzeptoren, wie mehrwertige Phenole, Polyalkohole, Harnstoff, Aminosäuren, ist ebenfalls möglich, aber nicht erforderlich. Der bei Harnstoff-Formaldehydharz-Schaumstoffen üblicherweise verbleibende Restgehalt an hydrolysierbaren Formaldehyd wird nämlich bereits durch die Feuchtwärmebehandlung hydrolysiert und in freien Formaldehyd verwandelt, der mit der Abluft nachfolgend abgeführt werden kann. Kann eine Abführung nicht schnell genug erfolgen, so ist auch eine Behandlung mit gasförmigem Ammoniak nach der Feuchtwärmebehandlung möglich.

Ein entscheidender Vorteil des Verfahrens ist, daß eine verteuernde Nachbehandlung zur Entfernung des Kationtensids aus dem Produkt ganz entfallen kann, da dieses im Endprodukt bei Nutzung desselben kaum noch Kationtensid an das Saugwasser abgibt. Ein evtl. Anteil darin liegt stets unterhalb der Phytotoxizitätsschwelle. Es ist deshalb nicht erforderlich, das Kationtensid zusätzlich an adsorptionsfähige Tone zu binden, die z.B. über das Harzsol in Form wässriger Aufschlämmungen eingeführt werden können.

Als ein weiterer entscheidender Vorteil des Verfahrens ist hervorzuheben, daß die danach erhaltenen Schaumstoffe eine günstigere Gefügestabilität und auch einen guten Dispersitätsgrad besitzen als die mit üblichen Kationtensiden erzeugten Schaumstoffe, so daß brauchbare Blumensteckmassen bereits mit Trockenraummassen um  $25 \text{ kg/m}^3$  bekommen werden und für Bodenverbesserungsmittel und Pflanzenkultursubstrate Trockenraummassen bereits um  $15 \text{ kg/m}^3$  gute Ergebnisse bringen. Solche Trockenraummassen mit Harnstoff-Formaldehydharzen waren bisher nur mit Aniontensiden erreichbar. Sie können nunmehr nach dem erfindungsgemäßen Verfahren ebenfalls erhalten werden.

Als Kationtenside eignen sich neben Alkylaminsalzen, quaternären Ammonium- und Alkylpyridiniumsalzen ferner Sulfoniumsalze und Phosphoniumsalze, wobei eine ausreichende Schäumak-



tivität Voraussetzung ist. Als nichtionogene Tenside kommen Äthylenoxidaddukte von Fettalkoholen, Fettsäuren, Alkylphenolen oder Gemische davon in Betracht.

Die Erfindung soll an den nachfolgenden Beispielen näher erläutert werden.

#### Beispiel 1

Eine wässrige Lösung mit einem Gehalt von 20 g/l Fettalkoholpolyglykoläther und 55 g/l Orthophosphorsäure, die eine Trübungstemperatur von 48 °C hat, wird durch den Zusatz eines quarternären Ammoniumsalzes oder eines Alkylaminsalzes auf eine Trübungstemperatur von 85 bis 90 °C gebracht. Dazu ist ein Anteil um 3 g/l Kationensid ausreichend. 1 Vol.-Teil dieser Lösung wird unter Verwendung einer üblichen Aufschäumungsapparatur kontinuierlich bei einer Temperatur von 50 bis 55 °C mit Luft zu einem Schaum der Gaskonzentration von 98,5 Vol.-% aufgeschäumt und nachfolgend kontinuierlich 4 Vol.-Teile eines auf eine Temperatur von 50 bis 55 °C erwärmten 36%igen Harnstoff-Formaldehyd-Harzsols der Dichte 1,14 g/cm<sup>3</sup> (bei 20 °C) zugemischt, das Gemisch zu einem feindispersen Schaum innerhalb von weniger als 5 Sekunden homogenisiert und dann zwischen 3 laufenden Bändern zu einem Strang mit einem rechteckigen Profil von 325 cm<sup>2</sup> Fläche geformt. Der Strang gelatiniert innerhalb von 35 bis 50 Sekunden nach der Formgebung und ist innerhalb von 4 bis 5 Minuten zum schnittfesten Gel erstarrt. Nun erfolgt Teilung des Stranges in Ziegelformat mit 2,5 bis 3,5 dm<sup>3</sup> Rauminhalt. Die Ziegel werden nachfolgend bei einer Temperatur von 50 bis 60 °C und etwa gesättigter Luftfeuchtigkeit 30 bis 70 Minuten lang behandelt. Dabei dräniert ein wesentlicher Teil des gesamten Wassergehaltes aus dem Schaumstoff unter Dehydratation der Schaumgerüstsubstanz. Anschließend erfolgt noch 2 bis 8 Stunden lang eine bei 20 bis 50 °C ablaufende Trocknung unter ständigem Luftaustausch. Die erhaltenen Ziegel enthalten je nach Trocknungsintensität und -zeit noch

20 bis 50 Gew.-% Feuchtigkeit. Durch die Feuchtwärmebehandlung ist der Gehalt an freiem Formaldehyd im Endprodukt soweit verringert, daß eine nachträgliche Ammoniakbehandlung nach der Trocknung nicht mehr erforderlich ist. Der Schaumstoff besitzt eine Trockenraummasse um  $26 \text{ kg/m}^3$ . Ein Ziegel von  $2,5 \text{ dm}^3$  Rauminhalt saugt sich in weniger als 20 Sekunden mit Wasser voll und nimmt dabei 96 bis 100 Vol.-% des gesamten Porenraumes an Wasser auf. Er besitzt die für eine Blumensteckmasse erforderliche Festigkeit.

### Beispiel 2

Eine wässrige Lösung mit einem Gehalt von 29 g/l eines Polyglykoläthers, 0,1 g/l des Natriumsalzes der Nitrilotriessigsäure, 5 g/l Harnstoff und 45 g/l Orthophosphorsäure, die eine Trübungstemperatur von  $46^\circ\text{C}$  hat, erhält soviel eines quaternären Alkylpyridiniumsalzes zugesetzt, daß die Lösung auch beim Siedepunkt keinerlei Trübung mehr aufweist. Dazu genügt ein Gehalt von 4 bis höchstens 5 g/l Kationtensid. 1 Vol.-Teil dieser Lösung wird unter Verwendung einer üblichen Aufschäumungstemperatur kontinuierlich bei einer Temperatur von 60 bis  $65^\circ\text{C}$  mit Luft zu einem Schaum der Gaskonzentration 0,99 Vol.-% aufgeschäumt und nachfolgend kontinuierlich 3,5 Vol.-Teile eines auf eine Temperatur von 60 bis  $65^\circ\text{C}$  vorgewärmten 35%igen Harnstoff-Formaldehyd-Harzsol der Dichte  $1,138 \text{ g/cm}^3$  (bei  $20^\circ\text{C}$ ) kontinuierlich zugemischt, das Gemisch zu einem möglichst feindispersen Schaum in weniger als 15 Sekunden homogenisiert und dann zu einem Strang ausgeformt. Der Schaumstoff gelatiniert innerhalb von 20 bis 45 Sekunden nach der Ausformung und bildet nach 3,5 bis 4,5 Minuten ein schnittfestes Gel. Nach dem Schneiden des Stranges zu Platten werden diese bei Temperaturen im Bereich von 55 bis  $65^\circ\text{C}$  und gesättigter Luftfeuchtigkeit 30 bis 50 Minuten lang behandelt. Dabei dräniert ein wesentlicher Teil des gesamten Wassergehaltes unter Dehydratation der Schaumstoffgerüstsubstanz. Anschließend wird der Schaumstoff bei ständigem Luftwechsel getrocknet, wozu Raum-

temperatur ausreichend ist. Der Schaumstoff besitzt eine Trockenraummasse von  $14,5 \text{ kg/m}^3$ , er saugt sehr schnell 98 bis 100 Vol.-% des gesamten Porenraumes an Wasser auf und kann als Bodenverbesserungsmittel oder Pflanzenkultursubstrat verwendet werden. Bei Verwendung als Bodenverbesserungsmittel wird er zweckmäßigerweise in zerkleinerter Form eingesetzt. Bei Verwendung als Pflanzenkultursubstrat wird vorteilhaft die Porengröße bei der Herstellung des Schaumstoffes so eingestellt, daß bei nicht stauender Nässe der Wassergehalt 40 Vol.-% nicht wesentlich übersteigt.

Patentanspruch

Kontinuierliches Verfahren zur Herstellung hydrophiler, intensiv wassersaugfähiger, offenzelliger Aminoplastschaumstoffe, insbesondere von Harnstoff-Formaldehydharz-Schaumstoffen, nach dem Dispersionsverfahren unter Verwendung bekannter Verschäumungsgeräte aus einer wässrigen Schaumlösung, die neben schäumaktiven nichtionogenen Tensiden, insbesondere von Polyglykoläthern, saure Kondensationsmittel und Hilfsstoffe, wie Schutzmittel gegen Härtebildner des Wassers, Formaldehydakzeptoren usw. enthalten kann, einerseits, und einem Harnstoff-Formaldehyd-Harzsol, andererseits, unter Verwendung von Luft bei Temperaturen zwischen 40 und 80 °C, dadurch gekennzeichnet, daß die Trübungstemperatur der Schaumlösung mit Polyglykoläthern als schäumaktive Tenside durch den Zusatz eines Kationtensids auf eine oberhalb der Verschäumungstemperatur liegende Temperatur erhöht und der erhaltene Schaumstoff nach erfolgter Gelatinierung einer Feuchtwärmebehandlung im Bereich der Verschäumungstemperaturen, vorzugsweise zwischen 40 und 70 °C, ausgesetzt wird.

32086U-A. A94. /NEU.30-05-72.

DL-163277. U23.

Neumann R.

\*DL---96965-R.

A21, ne.

C08g-53/08 (12-04-73)...

HYDROPHILIC OPEN-PORE FOAMS - PREPD FROM UR  
EA.-FORMALDEHYDE RESIN SOL FOAMING COMPSNS  
CONTNG CATIONIC SURFACTANTS..

### NEW

Continuous prepn. of hydrophilic, water-absorbent, open-pored aminoplast foams, esp. urea-HCHO resin foams from an aq. foam soln. contg. (i) foam-active non-ionic surfactants, (esp. polyglycol ethers), and also an acid condensation agent, water-hardness inhibitors and HCHO-acceptors and (ii) a urea-HCHO resin soln. using air at 40-80°C, is effected by adding a cationic surfactant to raise the turbidity temp. of the foam soln. to above the foaming temp and subjecting the foam obtd. after gelatinising to a wet heat treatment at foaming temps. esp. 40-70°C.

### USE

Flower arranging substrates, soil improvement agents and plant culture substrates.

A5-B3, A8-S, A12-S3.

3

40

### ADVANTAGE

End-products are strong and have high structural stability; are phytophilic, allowing biological degradation; after-treatment to remove cationic surfactants is not necessary.

### EXAMPLE

An aq. soln. contg. 20 g/l fatty alcohol polyglycol ether and 55 g/l  $H_3PO_4$ , and having a 48°C turbidity temp. was admixed with 3 g/l quaternary  $NH_4$ - or alkylamine salt to raise turbidity temp. to 85-90°C. 1 vol. pt. soln was foamed continuously in usual type of apparatus at 50-55°C with air, to a foam of 98.5 vol.% gas concn. and then added continuously to 4 pts. of a 36% urea-HCHO resin sol. of 1.14 g/cc density (at 20°C) heated to 50-55°C. Mixt. was homogenised to a finely dispersed foam within <5 secs. and shaped between 3 running strips to form a strand having a rectangular profile of 325 cm<sup>2</sup> surface and which gelatinised within 35-50 secs. after shaping and rigidified in 4-5 min. to a usable gel. Gel was cut up into blocks with 2.5-3.5 dm<sup>3</sup> vol. and treated at 50-60°C and a satd. air humidity for 30-70 min. Foam structure was dehydrated. Drying was continued with const. air

Contd. 32086U



exchange for 2-8 hrs. at 20-50°C. Blocks still contained 20-50% moisture. Wet heat treatment lowered free HCHO content in end-prod. to an extent such that no subsequent  $\text{NH}_3$  treatment was needed after drying. Foam had 26 kg/m<sup>3</sup> dry vol. A 2.5 dm<sup>3</sup> block was satd. with water in < 20 secs. and took up 96-100 vol.% of its total pore space of water. It was sufficiently strong for flower arranging.

32086U

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**